

Una introduzione ai software per il crime mapping

*Alessandro Ummarino**

Riassunto

Il Crime Mapping più che una disciplina a se stante non è altro che l'applicazione di tecniche di analisi statistico-geografica allo studio dei reati. Grazie all'utilizzo dei software GIS (Geographic Information System), all'esponentiale sviluppo dell'informatica e alla facile accessibilità al web, la produzione di mappe di qualità è ormai alla portata di un qualunque utente medio. La possibilità di applicare tali tecniche di analisi è offerta in modo efficace da software GIS commerciali e da software GIS free e open source. Chi si vuole avvicinare a questa disciplina, sia che intenda procedere con applicazioni di tipo tattico (pianificazione dei controlli, attività di prevenzione, investigazioni giudiziarie, etc.) sia che intenda svolgere degli studi di tipo sociologico (criminalità, devianza, illegalità diffusa, percezione della sicurezza, etc.), deve comunque acquisire una solida preparazione di base nell'utilizzo di programmi GIS prima di inferire generalizzazioni dai risultati utilizzando chiavi di lettura provenienti dalle scienze sociali. Il Crime Mapping può trovare una valida applicazione nell'ambito di una generale attività di polizia, soprattutto a livello locale, per la gestione delle risorse destinate alla sicurezza, per la programmazione dei servizi di polizia e soprattutto quale supporto di tipo tattico nell'ambito di attività mirate alla repressione e alla prevenzione di specifici atti criminosi e illeciti.

Résumé

Le mappage du crime n'est pas simplement une discipline en soi, mais une application de techniques d'analyse statistiques et géographiques à l'étude du crime. Grâce au développement exponentiel de l'informatique et à l'accessibilité du Web, tous les utilisateurs moyens ont désormais la possibilité de produire des cartes des crimes de qualité avec le logiciel SIG (système d'information géographique) (GIS - Geographic Information System). Aujourd'hui la possibilité de se servir des techniques de mappage du crime est offerte aussi bien par les logiciels SIG commerciaux que par les logiciels libres et gratuits.

Ceux qui veulent approcher cette discipline pour profiter de ses applications tactiques (planification des contrôles, activités de prévention de la délinquance, enquête forensique, etc.) ou bien mener des études sociologiques (sur le crime, la déviance, l'illégalité, la perception de la sécurité, etc.) doivent quand même bien se préparer à utiliser le logiciel SIG avant de devenir capable d'interpréter les résultats d'un point de vue sociologique.

Le mappage du crime assure un véritable support dans les domaines des activités générales de police (surtout à niveau local), de la gestion des ressources destinées à la sécurité, de la programmation des services de police et, en particulier, de la prévention et répression des délits.

Abstract

Crime mapping is not merely a discipline itself, but it is the application of statistical and geographic analysis techniques to the study of crime. Due to the exponential development of computer sciences and easy access to the Web, the possibility to produce quality "crime" maps is now available for all average users through GIS software (Geographic Information System). Now, the possibility to use crime mapping techniques is offered both by commercial and free, open source GIS software.

Those wanting to approach this discipline to take advantage of its tactical applications (planning control activities, crime prevention, forensic investigations, etc.) or to carry out sociological studies (on crime, deviance, security perception, etc.) must develop a strong background on GIS program before being able to interpret the results from a social sciences point of view.

Crime mapping provides real support in general police activities, especially at local level, in management of security resources, in programming police services and especially in prevention and repression of specific crimes and offenses.

* Geologo e dottore in Scienze dei servizi giuridici. Consulente in materia di sicurezza ambientale, GIS e controlli sul territorio.

1. Presupposti teorici e origini del crime mapping.

Negli ultimi anni, anche in Italia, si registra un crescente interesse nei riguardi del crime mapping.

Il crime mapping non è altro che l'analisi della distribuzione spaziale (geografica) di fatti umani illeciti attraverso l'applicazione di tecniche di statistica-geografica.

La possibilità di distinguere aree geografiche in funzione di un particolare indice (di presenza o di probabilità) consente di studiare un dato fenomeno e valutare quali altri fattori (sociali, strutturali, urbanistici, geografici, ecc.) possono influenzarne la frequenza e l'intensità.

Il crime mapping è pertanto definibile come l'analisi e la descrizione della distribuzione dei fatti di reato nello spazio, ovvero la loro mappatura e la loro analisi geografica (trend geografici, addensamento, etc.) accompagnata da una tematizzazione fatta sulla base di considerazioni criminologiche.

L'origine del crime mapping può essere ricondotta allo stesso periodo di sviluppo delle scienze sociali (XIX secolo): già nel 1829 Guerry pubblicò delle mappe con indicate la distribuzione dei crimini violenti e dei furti nelle abitazioni nei vari *départements* della Francia.



Mappe di Michel Guerry del 1829 da www.andrelemos.info.

Un altro esempio di prime applicazioni di crime mapping è quello di Mayhew che nel 1862 propose per la Città di Londra la definizione geografica di “quartieri di ladri”.

La classificazione del territorio fatta da Mayhew nel 1862 contribuì alla riorganizzazione della polizia locale londinese che tuttora si basa su quella particolare struttura.



Mayhew: “The Intensity of Criminality”, da www.csiss.org.

Il lavoro di Mayhew del 1862, che come accennato fu posto alla base della riorganizzazione della polizia della City, è uno dei primi esempi di crime mapping inteso nella sua accezione più moderna: uno strumento di lavoro delle scienze sociali applicate.

Ed è proprio in questo ambito che il crime mapping trova la sua maggiore applicazione: è uno dei principali strumenti utilizzati in quel filone della sociologia applicata individuata dagli autori anglosassoni con il termine di crime science (1), dove nello studio degli eventi criminosi l'elemento spaziale (il dove) assume una particolare valenza.

La scienza della criminalità, o crime science, trova la sua origine nelle più datate teorie criminologiche della criminologia ambientale (2) e nelle più recenti teorie della prevenzione del crimine di attraverso la ridefinizione (design) degli ambienti (C.P.T.E.D (3)) in combinazione con il concetto di "spazio difendibile" e con le teorie situazionali di Cohen e Felson (1979) (4).

L'evoluzione delle tecniche di mappatura e di analisi geografica dei reati segue di pari passo l'evoluzione delle tecniche di rappresentazione cartografica che, come tutte le scienze applicate, è direttamente collegata all'evoluzione dell'informatica e allo sviluppo tecnologico dei calcolatori elettronici.

I moderni strumenti di analisi e rappresentazione geografica sono individuati con l'acronimo GIS: Geographic Information System.

I G.I.S sono dei sistemi informatici (monitor, calcolatore, software e dati cartografici) che ottimizzano la gestione e l'analisi di dati caratterizzati dall'avere attribuiti spaziali.

Per attributi spaziali s'intendono quegli attributi associati a un elemento che ne definiscono la posizione spaziale secondo uno specifico sistema di riferimento.

Con il termine GIS però vengono anche indicati i singoli programmi utilizzati per la gestione/manipolazione dei dati geografici: in

Italia si è soliti parlare di SIT quando si ha a che fare con dei Sistemi Informativi Territoriali e di GIS quando si fa riferimento a un software per applicazioni GIS.

Nell'ambito di un'analisi geografica di fatti umani illeciti si può anche fare riferimento a complessi modelli psicologico-criminali là dove si vuole analizzare una serie di eventi particolarmente influenzati dalla componente soggettiva dell'autore (o degli autori) e soprattutto se si studia un fenomeno di tipo seriale.

In letteratura (5) sono segnalati diversi esempi di applicazioni GIS per l'analisi di eventi criminali di tipo seriale: in questi casi si cerca di analizzare la dimensione spaziale dei fatti-reato facendo riferimento alle teorie criminologiche del filone psicologico, si tratta dell'uso dei GIS nel "criminal profiling"(6).

Con il crime mapping si può quindi spaziare dalla classica "mappa delle bandierine" che può aiutare a valutare la particolare densità di un dato comportamento illecito (i così detti hot-spots (7)), alla previsione del luogo di reiterazione di un fatto criminoso di natura seriale.

La differenza rispetto alle prime mappe di Guerry sta nel fatto che con i GIS, e quindi con un calcolatore elettronico, la quantità di dati analizzati può essere enorme e i tempi di calcolo estremamente ridotti.

2. Il crime mapping "in pratica".

Il crime mapping è una tecnica di analisi di tipo statistico, o meglio una tecnica di analisi e inferenza dei risultati ottenuti dall'elaborazione di dati relativi a fattispecie illecite, secondo un algoritmo statistico-geografico al quale si associa

una lettura critica dei risultati con valutazioni di natura criminologica.

Quando si parla di software per il crime mapping si deve fare riferimento a software GIS che possono soddisfare tutti i passaggi di una “crime analysis”.

Una procedura di crime Analysis può essere schematizzata secondo questa sequenza:

- a) Raccolta dati.
- b) Geocodifica/Georeferenziazione.
- c) Rappresentazione di base.
- d) Analisi spaziale.
- e) Commenti/inferenze e produzione di mappe a tema.

I software GIS possono esaurire tutti i processi elencati (dal punto b in poi, escluso ovviamente l’inferenza e le valutazioni critiche dei risultati), grazie alla presenza più o meno ampia di tool di analisi spaziale all’interno dei programmi stessi o grazie a loro estensioni.

Alcuni GIS propongono dei “pacchetti” dedicati al crime mapping: si tratta generalmente di collezioni di funzioni raggruppati in modo da potere operare in sequenza diverse operazioni di analisi.

Vi sono invece dei software statistici dedicati ad analisi spaziali che, se integrati con un tool per la visualizzazione dei dati sono, di fatto, dei GIS.

Un’altra categoria di strumenti informatici per il crime mapping è costituita da sistemi di gestione ed elaborazione dati via server che consentono la visualizzazione dei risultati direttamente sul web.

Quasi tutti gli attuali programmi GIS possono esportare l’informazione geografica prodotta da un’analisi in un formato compatibile con un sistema di pubblicazione geografica “web oriented”, come ad esempio Google Maps.

Se, ad esempio, un’amministrazione ha intenzione tramite il proprio server di mettere in rete la localizzazione di una data tipologia di reati rilevati nei diversi mesi dell’anno, le converrà adottare un sistema GIS dove le operazioni di analisi spaziale sono svolte in “batch” dal server che poi le mette in rete tramite i suoi portali di collegamento.

Questa è una delle soluzioni adottate da molte amministrazioni locali (di polizia) angloamericane nell’ambito di una generale politica di “community policing” (8).

La crime analysis attraverso le tecniche GIS (quindi crime mapping) nelle amministrazioni anglosassoni ha grande diffusione soprattutto quale strumento operativo e di gestione delle attività di polizia: molti dipartimenti di polizia (ma anche uffici dell’autorità locale di polizia), attraverso operatori dedicati, pianificano controlli o supportano le attività d’indagine attraverso l’analisi geografica delle serie dei fenomeni illeciti e dei dati/informazioni a essi correlati.

Il punto di partenza per un’attività di crime mapping è la georeferenziazione: dare a ogni record di una base di dati delle coordinate spaziali secondo un sistema convenzionale di coordinate geografiche.

Vi sono diversi modi di georeferenziare un database: dalla più banale scrittura delle coordinate geografiche associate al punto noto (per esempio una notizia di reato associata ad un estratto cartografico o l’incidente stradale con la segnalazione delle coordinate rilevate sul posto con la strumentazione GPS) alla più complessa tecnica della “geocodifica” (9).

La nostra base di dati attraverso un GIS diventerà, grazie alle coordinate geografiche associate ai

record, una mappa di punti o di poligoni entro cui ricadono i record medesimi che, a sua volta, diverrà uno strato informativo sovrapponibile a una base cartografica.

I dati di partenza nel loro formato “informatico” ad esempio .dbf (ma anche txt, csv o xls) diventeranno un nuovo “oggetto” o meglio un nuovo file gestito dal nostro programma GIS: lo standard per le informazioni geografiche gestite dai programmi GIS e il formato .shp (10) (detto anche shape file).

Se non si possiede un software GIS completo, si può anche impostare un metodo di lavoro utilizzando più software o, meglio, utilizzando alcuni tools o comandi all’interno di un particolare programma (un GIS o un programma di analisi statistica pura) per poi raccogliere tutte le elaborazioni, una volta georeferenziate, in un ulteriore programma e visualizzare i risultati.

3. Software per il crime mapping.

Nel paragrafo precedente ho cercato di chiarire che il crime mapping sfrutta i software GIS e, pertanto, non si può parlare in termini assoluti di software dedicati esclusivamente al crime mapping.

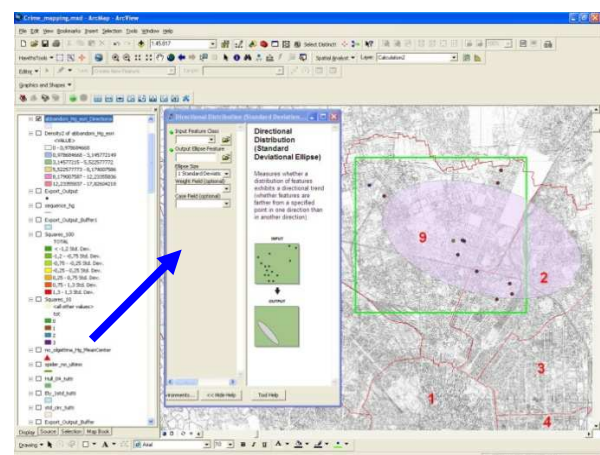
Tra i GIS (software GIS) che offrono soluzioni “all in the box”, per mia esperienza personale la suite Arcgis-Arcmap (11) della ESRI è indubbiamente un ottimo prodotto.

In pratica si riescono ad effettuare tutte le operazioni indicate nel paragrafo precedente in un unico ambiente di lavoro.

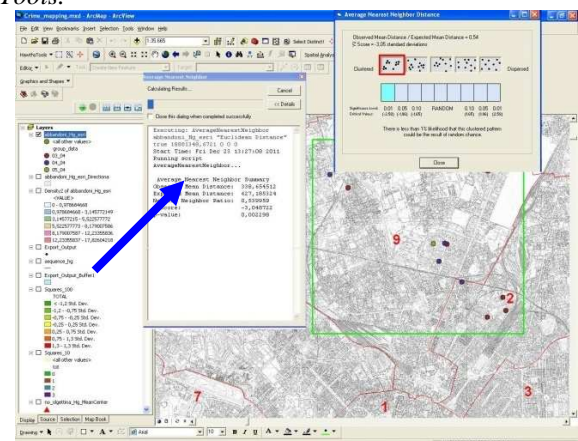
La versione base di ArcGIS tramite il tool “Spatial Statistics Tools” (nella versione 9.3) consente di svolgere quasi tutte le possibili operazioni di statistica-geografica generalmente utilizzate quali

tecniche di crime mapping: analisi di “vicinaggio”, ellisse delle deviazioni standard, Convex-Hull, etc.

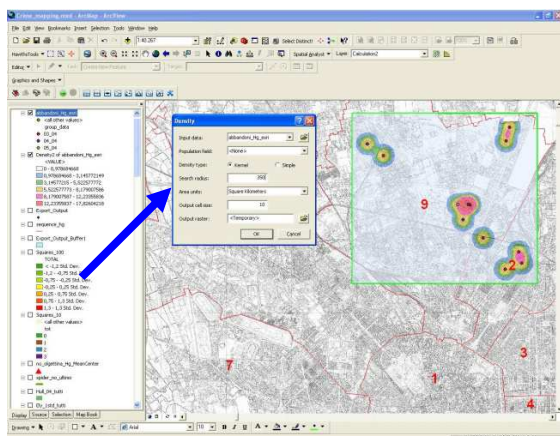
Con il programma ArcGis, però, solo se si ha l’ulteriore estensione “Spatial Analyst” si possono effettuare anche analisi di densità che, secondo certi autori, consentono di individuare gli “hot-spots” ovvero quegli spazi o luoghi che sono indicatori di aree con particolare propensione alla concentrazione di fatti illeciti (12).



Screen-shot del tool che consente l’elaborazione di una “elisse delle deviazioni standard”. Il tool si attiva con uno specifico comando (directional distribution) da lanciare all’interno dell’estensione Spatial Statistics Tools.



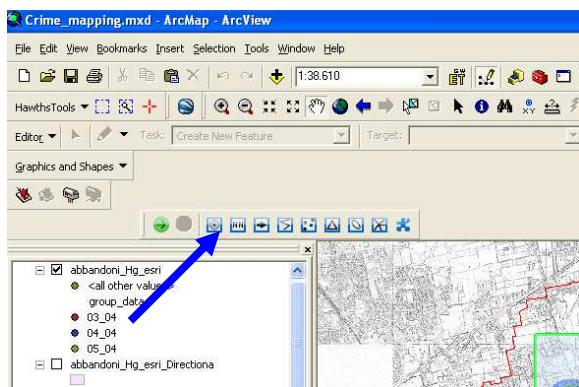
Screen-shot del tool che consente l’elaborazione di un’analisi di vicinaggio. Il tool si attiva con uno specifico comando (Average Nearest Neighbor) da lanciare all’interno dell’estensione Spatial Statistics Tools.



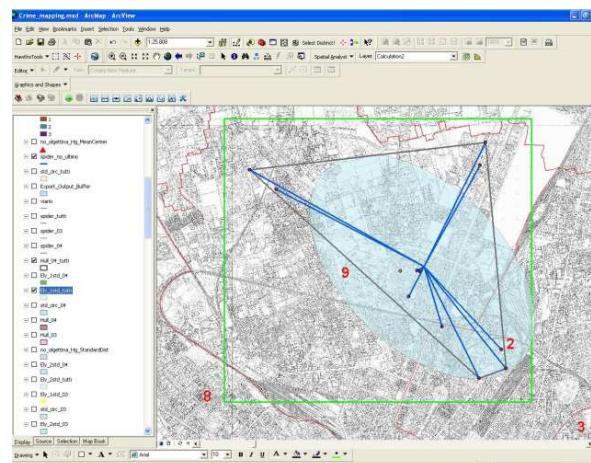
Screen-shot del tool “Density Analysis” dell’estensione Spatial Analysis che consente di individuare gli hot-spots tramite l’analisi di densità di tipo Kernel. Il tool si attiva con uno specifico comando (density) da lanciare all’interno dell’estensione” Spatial Analyst”.

Un buon tool aggiuntivo per Arcmap è SPACE (Spatial Predictive Analysis of Crime Extension) che raccoglie una serie di moduli che consentono di eseguire diverse analisi geografiche spaziali quali l’analisi di “vicinaggio”, il convex hull poligon, l’ellisse delle deviazioni standard, il collegamento lineare di punti in sequenza e gli spider diagrams.

Si tratta di un tool gratuito offerto dalla società Bair Analytics (vedi sitografia).



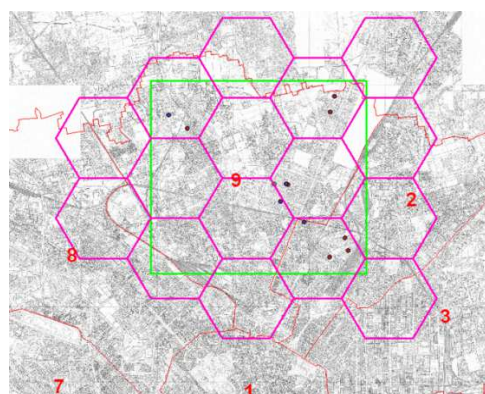
Screen-shot con in evidenza il nuovo tool di comandi che si attiva quando si lancia SPACE all’interno di ArcGIS.



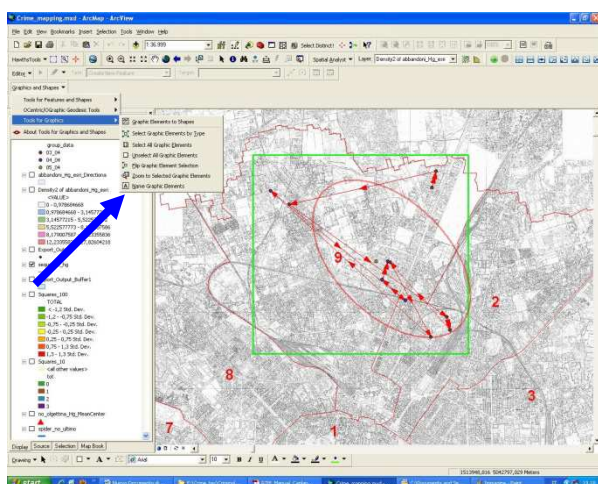
Screen-shot degli output del tool SPACE: in particolare si mostrano l’ellisse della deviazione standard, il convex-hull poligon, lo spider diagram e la definizione della “analysis area”; le elaborazioni sono state fatte su una serie di punti riconducibili a un fatto di reato di natura seriale (dati reali).

Altri tools per ArcGIS molto utili (e gratuiti) sono quelli offerti dal sito della Jenness Enterprises (13).

In particolare sono delle estensioni molto utili il tool “Repeating Shapes”, che consente di creare griglie di analisi con geometrie a scelta e il tool “Tools for Graphics and Shapes”, che consente molte operazioni utili per gestire e fare interagire elementi grafici e shape files.



Un esempio di griglia a geometria “esagonale” creata con il tool “Repeating Shapes”.



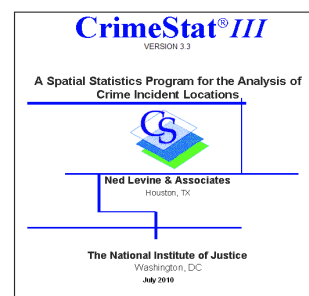
Screen-shot del tool “Tools for Graphics and Shapes”.

Degna di nota è l'estensione per ArcGIS “RTM Toolbox” proposta dal Rutgers Center on Public Security della Rutgers University (14) (tool che si scarica gratuitamente) (15).

Questo tool più che fornire una nuova applicazione/estensione di ArcGIS propone, raccogliendo al suo interno una serie di comandi dedicati, un approccio di analisi denominato Risk Terrain Modeling, or RTM.

In pratica, lavorando con griglie (grids) create trasformando i dati presi in esame (reati geolocalizzati, possibili target, etc..), la procedura RTM analizza l'influenza spaziale dei diversi fattori di rischio presi in considerazione dall'analista e li correla tra di loro producendo una mappa del rischio che mostra la presenza, assenza, o l'intensità di tutti i fattori di rischio “sommati tra di loro”.

Passiamo ora ad esaminare un software “dedicato” alla “geographic crime analysis”: CrimeStat III.



Si tratta di un programma di statistica geografica interamente dedicato alla crime analysis messo a disposizione dal National Institute of Justice, Washington D.C., U.S.A (16).

Non si tratta di un GIS e, quindi, bisogna ripiegare su un altro programma per predisporre i dati da analizzare, ma soprattutto per visualizzare i risultati dell'analisi eseguita con CrimeStat.

CrimeStat, oltre ad essere completo di tutti i tool necessari per il Crime Mapping, ha due punti di forza: è gratuito e la documentazione allegata al programma, il manuale, e in particolare il suo User Workbook, rappresentano un vero e proprio corso di crime mapping.

L'interfaccia di Crimestat III, oltre che molto semplice, è abbastanza intuitiva: si tratta di un software che “gira” in ambienti Windows (eventualmente funziona anche in ambienti Linux tramite il programma di pseudo-virtualizzazione Wine) e propone, con diverse finestre dedicate, set di strumenti di analisi statistico-geografiche.

E' un software con molteplici strumenti di analisi, ma raramente si ha la possibilità/necessità di usarli tutti.

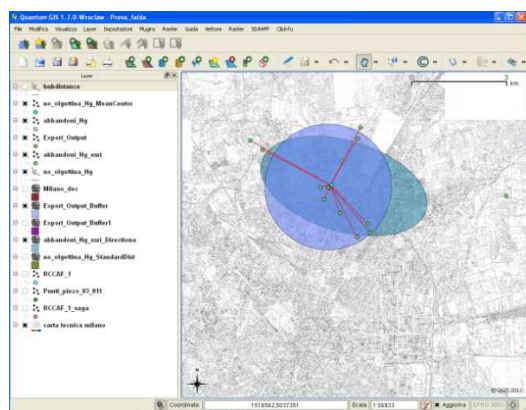
La combinazione di ArcGis e CrimeStat III consente di eseguire analisi di densità (hot-spots analysis) senza dovere comprare l'estensione di ArcGis “Spatial Analyst”.

Se non si dispone di licenze per software GIS come ArcGIS, grazie alla combinazione Crimestat e software GIS free/open source, si possono

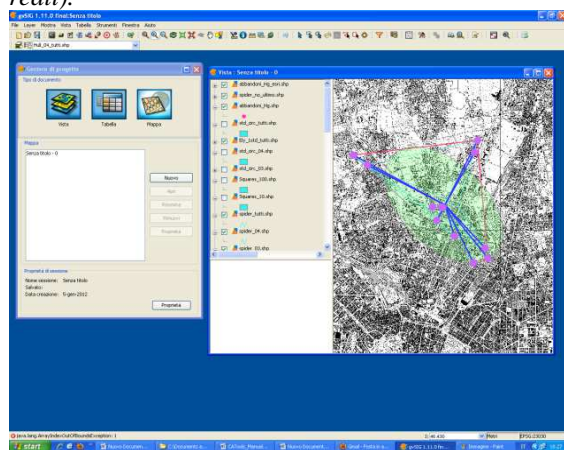
tranquillamente compiere analisi di crime mapping.

In pratica, ci si appoggia ai software GIS free/open source per predisporre i dati, si effettuano le varie operazioni di analisi geografica con CrimeStat III e, infine, si importano i risultati nel software GIS per la loro visualizzazione.

Personalmente segnalo QGIS (17) e GVSIG (18) come delle ottime soluzioni free (e open source) per il crime mapping, sempre in combinazione con CrimeStat.



Screenshot di alcuni output ottenuti con Crimestat III e importati in QGIS (versione 1.7.0 per Windows); le elaborazioni sono state fatte su una serie di punti riconducibili a un fatto di reato di natura seriale (dati reali).



Screenshot di alcuni output ottenuti con Crimestat e importati in GVSIG (versione 1.11 per Windows).

In particolare QGIS ha anche numerose estensioni (Plugins) dedicate alle analisi spaziali che possono utilizzarsi per il crime mapping, ma è meglio

affidarsi al più solido e stabile software CrimeStat.

4. Un esempio “operativo”.

In questo paragrafo è proposto un esempio di applicazione GIS su dati reali.

Si tratta di una modalità di lavoro svolta con un taglio pratico e orientata a fornire degli strumenti operativi di diretta applicazione.

Il programma GIS utilizzato è ArcGis versione 9.3. e le elaborazioni sono state svolte in maniera diretta, sui dati grezzi, senza una revisione critica del risultato in quanto lo scopo di tale elaborazione è solo quello di mostrare le potenzialità delle tecniche di crime mapping quale strumento di lavoro e di diretto utilizzo da parte degli operatori del settore sicurezza.

Le stesse tecniche si possono comunque utilizzare anche in ambiti universitari e di ricerca, con più rigore nella revisione critica del dato grezzo e accompagnate da test statistici di validazione dei risultati.

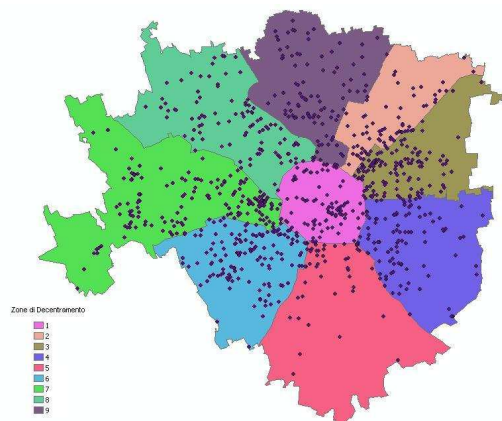
La base di partenza è costituita da un database che registra tutti i “reati” (le denunce) raccolte dalla Polizia Locale del Comune di Milano (19).

Da questo Data-Base sono stati estratti i dati relativi alla voce “furti generalizzati” (20) per l’anno 2011.

I dati sono stati geocodificati agganciando l’indirizzo del *locus commissi delicti* alle corrispondenti coordinate geografiche già presenti come attributo in un file di riferimento (indirizzi civici georeferenziati) presente nello stesso programma che gestisce il database.

Questo prima geocodificazione ha consentito di mappare i dati rispetto all’ambito geografico oggetto di analisi, il comune di Milano,

suddividendoli per zone di decentramento amministrativo.



Distribuzione dell'evento "furti 2011" all'interno del Comune di Milano e delle sue zone di decentramento amministrativo.

Un primo veloce test statistico-geografico effettuato con il tool SPACE (21) ci segnala che il set dei dati "furti 2011" ha una tendenza a "clusterizzare" (22) e, pertanto, l'individuazione degli hot-spots può avere un certo significato statistico (23).

A questo punto si può scegliere una delle diverse tecniche di "individuazione" degli hot-spots descritte in letteratura.

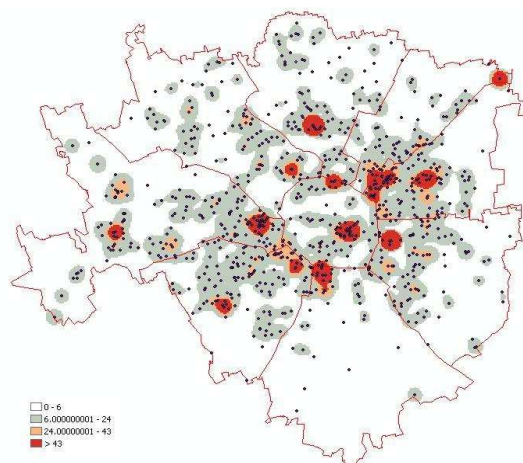
Una delle più utilizzate è quella della definizione della densità tramite l'algoritmo di kernel (kernel density); questo procedimento è immediato in ArcGis grazie alla presenza del modulo "kernel density" all'interno dell'estensione Spatial Analyst.

Dopo una serie di passaggi (scelta della dimensione delle celle, scelta del raggio, riclassificazione dei risultati secondo intervalli di valori, etc.) l'analisi produce una mappa della densità dei furti relativi all'anno 2011, la cui lettura può consentire di individuare degli hot-spot.

Nel caso in esame la scelta ha portato a riclassificare i risultati del calcolo secondo

l'algoritmo "kernel density" con i seguenti intervalli:

- valori $<$ al valore medio (VM);
- VM + una deviazione standard (STD);
- VM + 2 STD;
- valori $>$ a VM + 2 STD.



Mappa della densità, secondo l'algoritmo Kernel, della distribuzione dell'evento "furti anno 2011 segnalati all'interno del Comune di Milano.

La scelta in chiave operativa è stata quella di concentrare l'attenzione (cioè proporre di orientare le scelte e le risorse) sulle porzioni del territorio comunale caratterizzate da una densità del fenomeno con valori del "kernel density" pari e superiori VM + 2 STD (24).

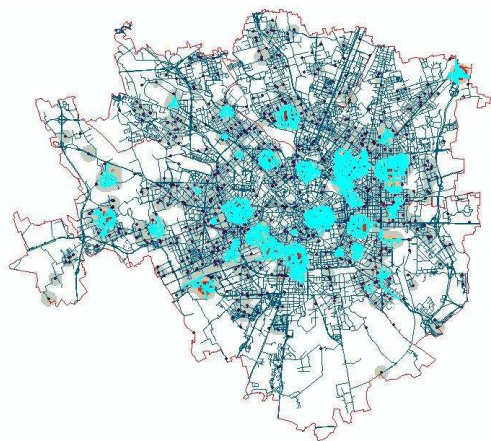
Questa scelta fatta in un'ottica "operativa" può, ad esempio, portare all'individuazione di specifici segmenti della rete stradale caratterizzati da un'alta presenza dell'evento furto.

L'elenco di queste "strade ad alta intensità di furti" può essere tradotto in "ordini di servizio" o può costituire un riferimento nell'organizzazione di particolari turni di presidio/controllo o di specifiche attività di polizia.

Questa operazione è possibile grazie alla normale funzione di un GIS, cioè la sovrapposizione di

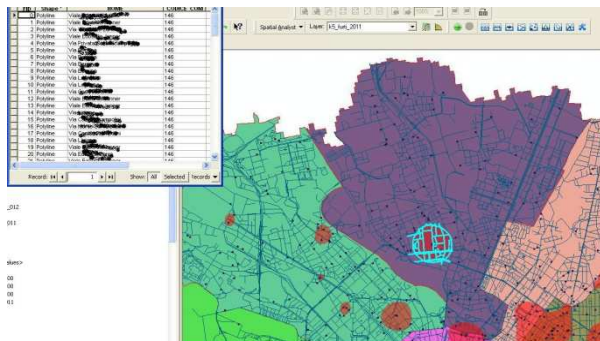
strati informativi e l'interrogazione incrociata dei dati.

Nel nostro caso la sovrapposizione del grafo stradale sullo strato informativo che descrive gli hot-spot consente di circoscrivere l'ambito del territorio da destinarsi, ad esempio, ad un pattugliamento con autoveicoli:



Selezione dei tratti stradali che ricadono in aree della città di Milano che nel 2011 sono state caratterizzate da un'alta densità di furti.

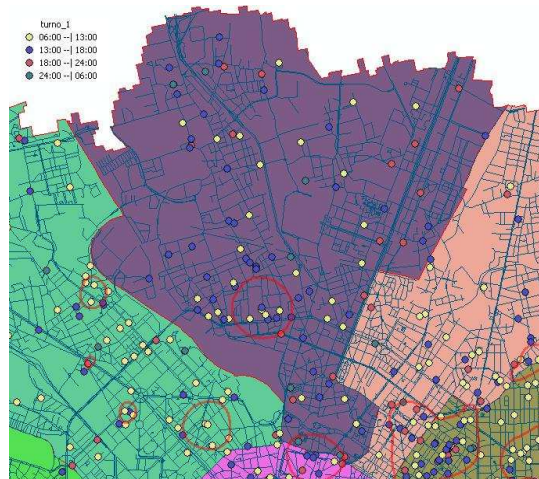
Nel caso di Milano, considerato che la Polizia Locale di tale comune è organizzata per comandi territoriali (corrispondenti alle zone di decentramento), si può procedere con l'invio ad ogni comando di zona dell'elenco delle strade da sottoporre a controlli più serrati o ad altre attività di prevenzione.



Selezione dei tratti stradali che ricadono nell'hot-spot individuato per la sola Zona di Decentramento 9.

Si possono poi fare ulteriori "tematizzazioni" dei dati. Ad esempio, nel caso dei furti del 2011 è stata effettuata una ulteriore analisi del fenomeno

sotto l'aspetto temporale: il layer "furti 2011" è stato tematizzato considerando l'orario dell'evento e suddividendo i furti secondo fasce orarie.

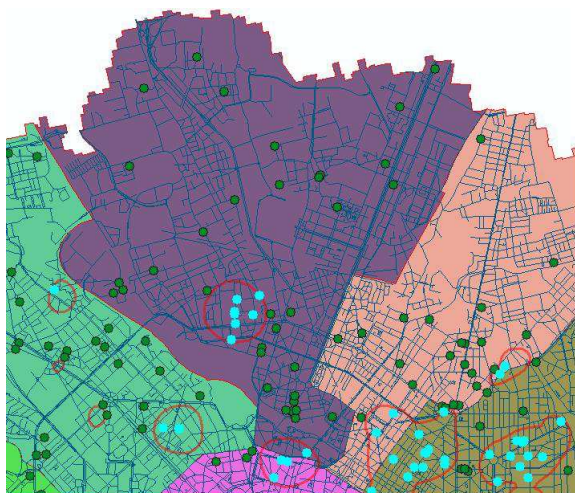


Zona di Decentramento 9: furti del 2011 tematizzati per fascia oraria; in rosso il perimetro dell'hot-spot individuato con l'estensione Spatial Analyst.

Questa suddivisione può fornire altri spunti sulla scelta e sull'organizzazione delle azioni di polizia. L'efficacia degli interventi messi in atto potrà, in un secondo momento, essere oggetto di revisione critica grazie al confronto tra la distribuzione spaziale dei furti pre interventi messi in atto e la distribuzione spaziale post interventi.

Nel nostro caso, i dati del 2011 potranno essere messi a confronto con i dati del 2012 e, in tal senso, valutare l'efficacia delle scelte operative.

Come prova della buona attendibilità della tecnica di definizione degli hot-spot utilizzata in questo esempio possiamo confrontare il risultato ottenuto sui dati del 2011 con i dati relativi ai furti rilevati nel primo semestre del 2012:



Zona di Decentramento 9: furti del primo semestre 2012 sovrapposti agli hot-spots dei furti del 2011 (perimetri in rosso), in azzurro i furti (2012) che ricadono negli hotspots.

Nel caso della zona 9, nel primo semestre del 2012, su un totale di 104 furti, ben 67 sono stati segnalati all'interno del perimetro definito dall'hot-spot del 2011, ovvero il 64 % di tutti furti avvenuti nel 2012 ricadono in un ambito geografico ben definito e individuato in via previsionale sulla base dei dati del 2011: dal punto di vista operativo avrebbe sicuramente avuto senso orientare scelte, risorse e strategie verso questa porzione del territorio ottimizzando così costi e uso del personale.

5. Conclusioni.

L'applicazione delle tecniche di crime mapping richiede una buona conoscenza dei fondamenti dell'uso dei GIS.

Una volta acquisite le nozioni alla base dell'uso dei programmi GIS ci si deve poi documentare e studiare le diverse tecniche di analisi statistico-geografica comunemente utilizzate per lo studio/analisi della distribuzione geografica dei fatti di reato.

Sul web si trovano parecchi esempi (in prevalenza si tratta di case history proposti da autori di

cultura anglosassone) sull'utilizzo dei GIS per la creazione di mappe della distribuzione dei reati.

A livello bibliografico, sempre sul web si trovano esempi anche di applicazione di tecniche di crime mapping con finalità più operative, soprattutto nell'ambito del management delle risorse dedicate alla sicurezza/prevenzione.

Rispetto a un'attività di "geographic profiling", che implica complesse e rigorose attività d'inferenza e analisi degli elementi raccolti nell'ambito di un'investigazione criminale, il crime mapping può trovare una più efficiente, proficua e valida applicazione nell'ambito di una generale attività di polizia, soprattutto a livello locale (prefetture o comandi di polizie locali di grandi centri urbani).

Le tecniche di crime mapping possono contribuire a livello strategico e quale strumento per una più generale gestione della sicurezza urbana come, ad esempio, quale strumento di analisi a supporto della pianificazione di interventi a livello urbanistico o viabilistico (per arginare i fenomeni di devianza/degrado), nelle applicazioni su scala urbanistica del CPTED e nelle applicazioni delle teorie di prevenzione situazionale.

Il crime mapping può essere usato anche a livello tattico offrendo un valido contributo quale strumento da utilizzare per la gestione delle risorse destinate alla sicurezza, per la programmazione dei servizi di polizia locale e soprattutto quale supporto nell'ambito di attività mirate alla repressione e alla prevenzione di specifici atti criminosi e illeciti.

Note.

(1) "Crime science" in italiano si può tradurre come "scienza delle criminalità". Questa traduzione è stata adottata da Savona E. e Caneppele S. in *Problem Solving e analisi criminale: guida all'uso in 55 steps*,

2008., traduzione e adattamento di Clarke R.V., Eck J., *Become a problem solving crime analyst*, Jill Dando Institute, London, 2003.

(2) La Criminologia Ambientale è stata introdotta dalla Scuola di Chicago nella prima metà del secolo scorso. I massimi esponenti erano Shaw e McKay della School of Sociology dell'University of Chicago.

La Scuola di Chicago proponeva un modello sociologico per spiegare come i fattori ambientali, quali ad esempio il degrado urbano, in combinazione con fattori socio-economici, possono concorrere a generare comportamenti devianti e/o criminali: in estrema e approssimata sintesi i quartieri più degradati di un centro urbano concorrono ad attrarre soggetti che identificano tale area come un ambiente "fatto per loro".

Shaw e McKay svilupparono le loro teorie sulla base delle teorie "ecologiche" del prof. Ernest Burgess di cui erano allievi.

Burgess aveva proposto un modello dinamico di sviluppo urbanistico di un tipico centro urbano U.S.A. "per fasi e zone concentriche" (Concentric Zonal Circle Model). Questo modello associa l'evoluzione dinamica urbanistica di un centro urbano all'addensamento di diversi ceti sociali e a una conseguente comparsa di alcuni comportamenti devianti e criminali (Burgess, 1925, citato in Chainey S., Ratcliff J., *GIS and Crime Mapping*, John Wiley & Sons Ltd, U.K., 2005).

Gli ultimi contributi interessanti alle teorie della Scuola di Chicago sono di Brantingham P.J. e Brantingham P.L. che nei primi anni ottanta del secolo scorso segnalavano una certa longevità e persistenza di specifiche aree criminali in alcuni centri urbani nord-americani (da Chainey S., Ratcliff J., *op.cit.*).

Per chi volesse approfondire segnalo le principali teorie di riferimento della moderna criminologia ambientale e della Scienza della Criminalità, così come indicate durante le lezioni del corso di Criminologia Applicata tenuto dal prof. Ernesto Savona - Corso di Laurea in Scienze Sociali Applicate A.A. 2010 – 2011 presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore - Sede di Milano: la "Rational Choice Theory" di Clarke e Cornish (1986), la "Routine Activity Theory di Cohen e Felson" (1979), la Crime Pattern Theory di P. e P. Brantingham" (1998), le teorie di Prevenzione Situazionale sviluppate da Clarke (1997) e Eck e gli approcci POP (Problem Oriented Policy) proposti da Goldstein (2001).

(3) Crime Prevention Through Environmental Design: la prevenzione del crimine attraverso la ridefinizione (design) degli ambienti.

(4) Savona E.U., Caneppele S., *op.cit.*, Clarke R.V., Eck J., *op.cit.*

(5) Picozzi M., Zappalà A., *Criminal Profiling. Dall'analisi della scena del delitto al profilo psicologico del criminale*, McGraw-Hill, Milano, 2002.

(6) Si tratta del così detto "Geographic Profiling": una tecnica per delimitare un'area geografica quale probabile luogo di residenza del reo, autore di una serie di crimini. Questa tecnica comporta la combinazione di elementi di tipo qualitativo, derivanti dalla applicazione delle teorie della "psicologia ambientale"

e della "geografia comportamentale", ed elementi di tipo quantitativo, ricavati dalla applicazione di tecniche geografico-statistiche quali la "centrografia" e "l'analisi di prossimità". È singolare il fatto che i vari "tools" dei GIS dedicati al Criminal Profiling vengono mutuati dalle applicazioni GIS del "Animal Movement" utilizzate in ambiti zoologici. Queste tecniche trovano anche applicazione in ambito tattico-strategico nel campo militare.

(7) Zone del territorio con particolare "concentrazione" geografica dei reati. I così detti "hotspots" possono dare un'indicazione di aree con particolare propensione alla concentrazione i fatti illeciti (Savona E., "Dal micro al macro e ritorno", *Rassegna Italiana di Criminologia*, n. 1, anno 2009).

(8) "Community policing is a philosophy that promotes organizational strategies, which support the systematic use of partnerships and problem-solving techniques, to proactively address the immediate conditions that give rise to public safety issues such as crime, social disorder, and fear of crime" (www.cops.usdoj.gov).

(9) Con il termine "geocodificare" s'indicano le operazioni svolte per associare a un indirizzo delle coordinate geografiche presenti in un database di riferimento. Tramite un "link" (o aggancio) fatto tra tabelle di valori aventi un campo di attributi in comune (l'indirizzo e il numero civico) si possono associare a una serie di reati delle coordinate geografiche riferite a indirizzi di punti noti. La "geocodificazione" è una operazione molto complessa e parte dal presupposto che esista una base dati di riferimento costituita da o una lista di indirizzi e numeri civici associati con le coordinate geografiche. Esistono società che forniscono a pagamento il servizio di "geocodifica", mentre generalmente quasi tutti i GIS commerciali hanno un "tool" che consente di agganciare le tabelle con gli indirizzi a un file con indirizzi già georeferenziati.

(10) shp (shape) è un formato standard dei programmi GIS. Il formato shape (sviluppato e regolato da ESRI) è un popolare formato vettoriale per sistemi informativi geografici.; con "shapefile" si indica di norma un insieme di file con estensione .shp, .dbf, .shx, che hanno in comune il prefisso il nome del file (per es. furto.dbf, furto.shx e furto.shp).

(11) La versione ora in commercio è la 10; dettagli disponibili su www.esri.com

(12) Savona E., *op.cit.*

(13) www.jennessent.com

(14) The State University of New Jersey School of Criminal Justice.

(15) www.rutgerscps.org

(16) CrimeStat III, a spatial statistics program for the analysis of crime incident locations, Ned Levine & Associates, 2011.

(17) www.qgis.org

(18) www.gvsig.org

(19) I dati sono stati forniti dalla Direzione Centrale Polizia Locale e Sicurezza - Settore Sicurezza, Servizio Gestione Rischi del Territorio del Comune di Milano. Si ringrazia il Comandante della Polizia Locale del Comune di Milano, dott. Tullio Mastrangelo.

(20) All'interno di questa categoria sono stati raggruppati tutti i reati di natura predatoria rilevati dalla Polizia Locale del Comune di Milano, non sono stati ricompresi in questa categoria i furti presso le abitazioni.

(21) Vedi paragrafo precedente.

(22) Un cluster (inglese) in ambito geografico non è altro che un addensamento di un certo evento.

(23) Output del modulo Nearest Neighborg Statistic del tool SPACE.

(24) Valore medio più due deviazioni standard, le aree di colore rosso della precedente figura.

Indicazioni Bibliografiche.

- Chainey S., Ratcliff J., *GIS and Crime Mapping*, John Wiley & Sons Ltd, U.K., 2005.
- Harris K., *Mapping Crime: principle and practice*, CMRC, U.S. Dep. Of Justice, U.S.A, 1999.
- Hill B., *Crime Analysis Tools V2.E - Instruction and User's Manual*, Glendale Police Department, Arizona U.S.A, 2003.
- Levine N. & Associates, *CrimeStat III- A Spatial Statistics Program for the Analysis of Crime Incident Locations (V. 3.1)*, The National Institute Of Justice, Washington D.C. U.S.A, 2007.
- MapAction, Lime Farm Office Little Missenden – Bucks HP7 0RQ UK, *Field Guide to Humanitarian Mapping*, marzo 2009.
- Parker R.N., Asencio E., *GIS and Spatial Analysis for the Social Science. Coding, Mapping and Modeling*, Routledge/Taylor & Francis Group, N.Y. (U.S.A.) and London (G.B), 2009.
- Picozzi M., Zappalà A., *Criminal Profiling. Dall'analisi della scena del delitto al profilo psicologico del criminale*, McGraw-Hill, Milano, 2002.
- Ponti G., *Compendio di Criminologia*, quarta edizione, Raffaello Cortina Editore, Milano, 1999.
- Smith S. C., Bruce C. W., *CrimeStat III User Workbok*, The National Institute Of Justice, Washington D.C. U.S.A., 2008.
- Ummarino A., Aldrovandi N., “Progetto Sicurezza in Provincia, Programma n.° IV: Provincia Pulita – Prima Fase: Controllo dell’Abbandono dei Rifiuti Mediante le Tecniche di Crime Mapping”, marzo 2010.
- Ummarino A., *Controllo dell’abbandono dei rifiuti mediante le tecniche di Crime Mapping*, maggio 2010 www.dirittoambiente.it, testata giornalistica registrata con n. 03/02 del registro stampa Tribunale di Terni.

Sitografia.

- <http://www.bairanalytics.com>
- <http://www.esri.com>
- <http://www.jennessent.com>
- <http://www.gvsig.org>
- <http://www.ojp.usdoj.gov>
- <http://www.popcenter.org>
- <http://www.qgis.org>
- <http://www.rutgerscps.org>